

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-295180

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int. Cl.

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

G02B 17/08

(21)Application number : 11-102930

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.04.1999

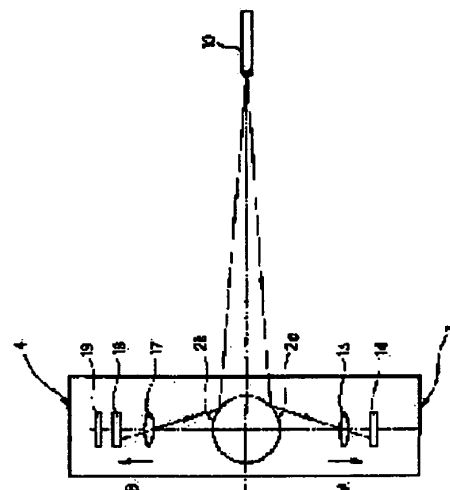
(72)Inventor : MATSUDA TOYOHISA
TANAKA YOSHIRO

(54) OPTICAL COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain ease of communication with an opposite party with high reliability by attaining optical communication in multi-azimuth.

SOLUTION: A reception section 3 consists of a downward convex reception reflection mirror 2a that is placed in a way that an outer plane of one hyperboloid of two-sheet hyperboloids is directed downward, a reception lens 13 that collects an infrared ray reflected by the reception reflection mirror 2a and a CCD area sensor 14 or the like that is placed under the reception lens 13 to receive the infrared ray collected by the reception lens 13. A transmission section 4 consists of a light source 19 that emits an infrared ray and is placed at an uppermost part of the transmission section 4, a liquid crystal shutter 18 to select an emitted position of the infrared ray from the light source 19, a transmission lens 17 that collects the infrared ray emitted from the liquid crystal shutter 18, and an upward convex transmission reflection mirror 2b that is placed in a way that the outer plane of the other hyperboloid of the two-sheet hyperboloids is directed upward.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-295180

(P2000-295180A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	マークシート(参考)
H 0 4 B	10/105	H 0 4 B 9/00	R 2 H 0 8 7
	10/10	G 0 2 B 17/08	Z 5 K 0 0 2
	10/22		9 A 0 0 1
G 0 2 B	17/08		

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-102930

(22) 出願日 平成11年4月9日 (1999. 4. 9)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 松田 豊久

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 田中 義朗

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

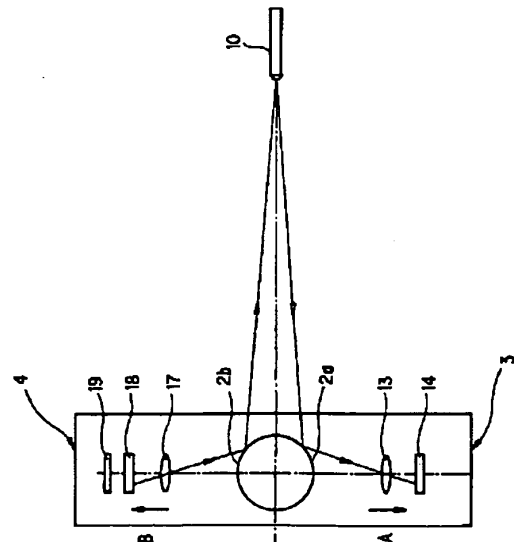
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光通信装置

(57) 【要約】

【課題】 多方位への光通信を可能として、相手へ通信を容易にかつ信頼性が高く行うことができるようにする。

【解決手段】 受信部3は、2葉双曲面の一方の双曲面の外表面が下方を向くようにして設けられた下方凸状受信用反射ミラー2aと、受信用反射ミラー2aで反射された赤外線を集光する受信用レンズ13と、受信用レンズ13によって集光された赤外線を受光するよう受信用レンズ13の下方に設けられたC C Dエリアセンサー14とから構成される。送信部4は、赤外線を放射し最上部に設けられた光源19と、光源19から放射された赤外線の射出位置を選択するために液晶シャッター18と、液晶シャッター18から射出された赤外線を集光する送信用レンズ17と、2葉双曲面の他方の双曲面の外表面が上方を向くようにして設けられた上方凸状送信用反射ミラー2bとから構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を用いて多方向のデータ通信を行うことが可能な光通信装置において、
多方位からの光を位置が固定された状態で受信する多方位受信手段と、
多方位受信手段による光の受信方向に基づいて、位置が固定された状態で多方位のうち所定方向に光を送信することが可能な多方位送信手段と、を有し、
前記多方位受信手段により相手送信機の発信位置を求め、前記多方位送信手段により相手送信機の発信位置に向けて送信することを特徴とする光通信装置。

【請求項 2】 前記多方位受信手段は、
2 葉双曲面のうち 1 方の双曲面の形状を有して、相手通信機からの光を反射する凸状受信用反射ミラーと、
前記 2 葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状受信用レンズと、
該受信用レンズで集光された光を検出する受光部と、をこの順に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光通信装置。

【請求項 3】 前記多方位送信手段は、
2 葉双曲面のうち 1 方の双曲面の形状を有して、相手通信機へ光を反射する凸状送信用反射ミラーと、
前記 2 葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状送信用レンズと、
該送信用レンズに向けて面上の所定位置の光を選択的に通過させるシャッターと、
該シャッターに向けて発光する光源部と、をこの順に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光通信装置。

【請求項 4】 前記多方位受信手段は、
2 葉双曲面のうち 1 方の双曲面の形状を有して、相手通信機からの光を反射する凸状受信用反射ミラーと、
前記 2 葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状受信用レンズと、
該受信用レンズで集光された光を検出する受光部と、をこの順に配置し、

前記多方位送信手段は、
2 葉双曲面のうち 1 方の双曲面の形状を有して、相手通信機へ光を反射する凸状送信用反射ミラーと、
前記 2 葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状送信用レンズと、
該送信用レンズに向けて面上の所定位置の光を選択的に通過させるシャッターと、
該シャッターに向けて発光する光源部と、をこの順に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光通信装置。

【請求項 5】 前記受信用反射ミラーの回転対称軸と、
前記送信用反射ミラーの回転対称軸とがともに同軸上に配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の光通信装置。

【請求項 6】 前記送信用反射ミラーと前記受信用反射ミラーとを 2 葉双曲面を形成する位置に近接して配置し

たことを特徴とする請求項 5 記載の光通信装置。

【請求項 7】 同軸を略鉛直方向に向け、前記多方位送信手段を上部側に前記多方位受信手段を下部側に互いに隣接するように設け、前記多方位送信手段の最下部に反射ミラーを双曲面の外面向上向きになるよう配置し、前記多方位受信手段の最上部に反射ミラーを双曲面の外面向下向きになるよう配置したことを特徴とする請求項 6 記載の光通信装置。

【請求項 8】 前記多方位送信手段と前記多方位受信手段とが互いの相対位置が固定されて設置される場合、前記多方位受信手段の受光部における最大受光位置の空間座標、受光強度および受光強度分布を前記多方位送信手段のシャッターを開く空間座標と相手通信機の送信アドレスとに対応させることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の光通信装置。

【請求項 9】 光を用いて多方向のデータ通信を行うことが可能な光通信装置において、
相手通信機から送信された光の水平方向の送信方位を検知する第 1 受光部と、該第 1 受光部で検知された水平方向の送信方位を基に仰角方向を検知して光の最大受光方向を決定する第 2 受光部とを備える受信部と、
最大受光方向に向けて光を送信する送信部と、を有することを特徴とする光通信装置。

【請求項 10】 前記第 1 受光部および前記第 2 受光部は、それぞれ相手通信機からの赤外線に対して最大受光方向から傾斜した位置に受光面が配置される複数の受光素子を有することを特徴とする請求項 9 記載の光通信装置。

【請求項 11】 前記第 1 受光部は、水平面内で回転する円柱形状の受光部であって、側面の同一の高さに複数の受光素子を有し、
前記第 2 受光部は、前記第 1 受光部の上方の全方位に対して首振り可動な載頭円錐形状の受光部であって、円錐面の同一の高さに複数の受光素子を有することを特徴とする請求項 10 記載の光通信装置。

【請求項 12】 前記第 1 受光部の受光素子を広指向性センサーとし、前記第 2 受光部の受光素子を狭指向性センサーとすることを特徴とする請求項 11 記載の光通信装置。

【請求項 13】 前記第 2 受光部の載頭円錐の中心軸上に、中心軸に沿って赤外線を送信する送信部が設けられていることを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の光通信装置。

【請求項 14】 前記第 1 受光部の向きと、前記第 2 受光部の向きとを検知する受光部方位検知部を有することを特徴とする請求項 9 ないし 13 のいずれかに記載の光通信装置。

【請求項 15】 前記第 1 受光部および第 2 受光部の向きおよび赤外線通信可能領域を表示する表示装置を有する、または、該表示装置に接続されることを特徴とする

10

20

30

40

50

請求項14記載の光通信装置。

【請求項16】 前記表示装置に相手通信機との相対位置を表示することを特徴とする請求項15記載の光通信装置。

【請求項17】 前記表示装置は、第2受光部が受光した赤外線信号強度を表示することを特徴とする請求項15又は16記載の光通信装置。

【請求項18】 前記第1受光部、第2受光部、および送信部を位置決めする位置決め手段を有することを特徴とする請求項9ないし17のいずれかに記載の光通信装置。

【請求項19】 一旦交信した相手通信機のアドレスに、交信した際の第1受光部、第2受光部および送信部の位置コードを対応させて記録し、次回以降の通信においてアドレスを指定すれば、それに対応する位置コードを読み出して、前記位置決め手段により自動位置合わせを行うことを特徴とする請求項18記載の光通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光で情報のやり取りを行う光通信装置に関し、特に複写機やプリンタなどの画像形成装置やそれらの複合機と、PCや携帯端末との間で赤外線通信を行う光通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、複写機やプリンタなどの画像形成装置やそれらの複合機と、PCや携帯端末との間で赤外線を用いた光通信が盛んに行われている。例えば、特開平9-244774号公報には、通信ユニットを搭載したレーザプリンタにおいて、この通信ユニットの通信方向を切替手段によって可変とし、レーザプリンタとその通信相手であるホストコンピュータとの相対位置関係に自由度を持たせる構成が開示されている。また、特開平9-307502号公報には、PCと携帯端末との間で赤外線通信を行う場合に、互いに相手の赤外線通信装置の位置を検出し、自身の赤外線通信装置の光軸を駆動装置によって変更および調整する構成が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の光通信装置では、光通信を行おうとする画像形成装置などの機器の配置が変更されるたびに、また新たな機器と光通信を行おうとするたびに、通信可能な方向の調整を行うことになる。しかしながら、特開平9-244774号公報の通信ユニットでは、手探りで方向の調整を行うため作業に時間がかかるとともに、その位置合わせ精度は低い。また、特開平9-307502号公報の赤外線通信装置では、水平方向の限られた方位に対してしか相手通信機の位置を検出することができず、例えば赤外線通信装置が複写機やプリンタなどの機器に固定搭載されている場合には、後方にある相手通信機を検出しようとす

れば機器ごと後方に向きを変えて検出可能範囲に収めるという作業を行わなければならないといった不都合が生じる。このように、従来の光通信装置を用いるとセッティング作業の低能率化を招く。また、通信方向の調整を機械的に行うため、装置構成が複雑になりやすいとともに長期間の使用による機械的疲労などの問題がある。

【0004】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、多方位への光通信を可能として、相手へ通信を容易にかつ信頼性が高く行うことができる光通信装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、光を用いて多方向のデータ通信を行うことが可能な光通信装置において、多方位からの光を位置が固定された状態で受信する多方位受信手段と、多方位受信手段による光の受信方向に基づいて、位置が固定された状態で多方位のうち所定方向に光を送信することが可能な多方位送信手段と、を有し、前記多方位受信手段により相手送信機の発信位置を求め、前記多方位送信手段により相手送信機の発信位置に向けて送信することを特徴とする。

【0006】請求項2の発明は、請求項1記載の光通信装置であって、前記多方位受信手段が、2葉双曲面のうち一方の双曲面の形状を有して、相手通信機からの光を反射する凸状受信用反射ミラーと、前記2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状受信用レンズと、該受信用レンズで集光された光を検出する受光部と、をこの順に配置したことを特徴とする。

【0007】請求項3の発明は、請求項1記載の光通信装置であって、前記多方位送信手段は、2葉双曲面のうち一方の双曲面の形状を有して、相手通信機へ光を反射する凸状送信用反射ミラーと、前記2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状送信用レンズと、該送信用レンズに向けて面上の所定位置の光を選択的に通過させるシャッターと、該シャッターに向けて発光する光源部と、をこの順に配置したことを特徴とする。

【0008】請求項4の発明は、請求項1記載の光通信装置であって、前記多方位受信手段は、2葉双曲面のうち一方の双曲面の形状を有して、相手通信機からの光を反射する凸状受信用反射ミラーと、前記2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状受信用レンズと、該受信用レンズで集光された光を検出する受光部と、をこの順に配置する。そして、前記多方位送信手段は、2葉双曲面のうち一方の双曲面の形状を有して、相手通信機へ光を反射する凸状送信用反射ミラーと、前記2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し、中心が他方の双曲面の焦点に配された凸状送信用レンズと、該送信用レンズに向けて面上の所定位置の光を選択的に通過させるシャッターと、該シ

ャッターに向けて発光する光源部と、をこの順に配置したことを特徴とする。

【0009】請求項5の発明は、請求項4記載の光通信装置であって、前記受信用反射ミラーの回転対称軸と、前記送信用反射ミラーの回転対称軸とがともに同軸上に配置されていることを特徴とする。

【0010】請求項6の発明は、請求項5記載の光通信装置であって、前記送信用反射ミラーと前記受信用反射ミラーとを2葉双曲面を形成する位置に近接して配置したことを特徴とする。

【0011】請求項7の発明は、請求項6記載の光通信装置であって、同軸を略鉛直方向に向け、前記多方位送信手段を上部側に前記多方位受信手段を下部側に互いに隣接するように設け、前記多方位送信手段の最下部に反射ミラーを双曲面の外面向上向きになるよう配置し、前記多方位受信手段の最上部に反射ミラーを双曲面の外面向下向きになるよう配置したことを特徴とする。

【0012】請求項8の発明は、請求項1ないし7のいずれかに記載の光通信装置であって、前記多方位送信手段と前記多方位受信手段とが互いの相対位置が固定され、20で設置される場合、前記多方位受信手段の受光部における最大受光位置の空間座標、受光強度および受光強度分布を前記多方位送信手段のシャッターを開く空間座標と、相手通信機の送信アドレスとに対応させることを特徴とする。

【0013】請求項9の発明は、光を用いて多方向のデータ通信を行うことが可能な光通信装置において、相手通信機から送信された光の水平方向の送信方位を検知する第1受光部と、該第1受光部で検知された水平方向の送信方位を基に仰角方向を検知して光の最大受光方向を決定する第2受光部とを備える受信部と、最大受光方向に向けて光を送信する送信部と、を有することを特徴とする。

【0014】請求項10の発明は、請求項9記載の光通信装置であって、前記第1受光部および前記第2受光部は、それぞれ相手通信機からの赤外線に対して最大受光方向から傾斜した位置に受光面が配置される複数の受光素子を有することを特徴とする。

【0015】請求項11の発明は、請求項10記載の光通信装置であって、前記第1受光部は、水平面内で回転する例えば円柱形状の受光部であって、側面の同一の高さに複数の受光素子を有し、前記第2受光部は、前記第1受光部の上方の全方位に対して首振り可動な載頭円錐形状の受光部であって、円錐面の同一の高さに複数の受光素子を有することを特徴とする。

【0016】請求項12の発明は、請求項11記載の光通信装置であって、前記第1受光部の受光素子を広指向性センサーとし、前記第2受光部の受光素子を狭指向性センサーとすることを特徴とする。

【0017】請求項13の発明は、請求項11又は12の50

記載の光通信装置であって、前記第2受光部の載頭円錐の中心軸上に、中心軸に沿って赤外線を送信する送信部が設けられていることを特徴とする。

【0018】請求項14の発明は、請求項9ないし13のいずれかに記載の光通信装置であって、前記第1受光部の向きと、前記第2受光部の向きとを検知する受光部方位検知部を有することを特徴とする。

【0019】請求項15の発明は、請求項14記載の光通信装置であって、前記第1受光部および第2受光部の向きおよび赤外線通信可能領域を表示する表示装置を有する、または、該表示装置に接続されることを特徴とする。

【0020】請求項16の発明は、請求項15記載の光通信装置であって、前記表示装置に相手通信機との相対位置を表示することを特徴とする。

【0021】請求項17の発明は、請求項15又は16記載の光通信装置であって、前記表示装置は、第2受光部が受光した赤外線信号強度を表示することを特徴とする。

【0022】請求項18の発明は、請求項9ないし17のいずれかに記載の光通信装置であって、前記第1受光部、第2受光部、および送信部を位置決めする位置決め手段を有することを特徴とする。

【0023】請求項19の発明は、請求項18記載の光通信装置であって、一旦交信した相手通信機の例えばIPアドレスに、交信した際の第1受光部、第2受光部および送信部の位置コードを対応させて記録し、次回以降の通信においてアドレスを指定すれば、それに対応する位置コードを読み出して、前記位置決め手段により自動位置合わせを行うことを特徴とする。

【0024】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0025】＜第1実施形態＞図1は、本発明に係る光通信装置の第1実施形態を示す構成図である。光通信装置（多方位受信装置）1は、内部が中空の円柱状をなし、上部が送信部4、下部が受信部3となっている。円柱の中央部は透明となっており、その中央部の内部に反射ミラー2を備えている。こうして、光通信装置1は、位置が固定された状態で多方位の相手通信機10との間で赤外線による双方向のデータ通信が行えるようになっている。この光通信装置1は、プリンタ7やPC（パーソナルコンピュータ）6に搭載されるものであり、相手通信機10から送られた赤外線を受信部3の反射ミラー2で反射して受信し、通信機制御部5による制御に従って、受信したデータをプリンタ7やPC6に送るとともに、プリンタ7やPC6からのデータを通信機制御部5による制御に従って、送信部4から反射ミラー2を介して相手通信機10に送信する。

【0026】光通信装置1の受信部（多方位受信手段）

3は、図2に示すように、2葉双曲面の一方の双曲面の外面が下方を向くようにして相手通信機10から送信された赤外線を反射するように受信部3の最上部に設けられた下方凸状受信用反射ミラー2aと、受信用反射ミラー2aで反射された赤外線を集光するように受信用反射ミラー2aの下方に設けられた受信用レンズ13と、受信用レンズ13によって集光された赤外線を受光するように受信用レンズ13の下方に設けられたCCDエリアセンサー（CCD受光部）14とから構成される。

【0027】また、光通信装置の送信部（多方位送信手段）4は、赤外線を放射し最上部に設けられた光源19と、光源19から放射された赤外線の出射位置を選択するために光源の下方に設けられたデジタル面発光部としての液晶シャッター18と、液晶シャッター18から出射された赤外線を集光するように液晶シャッター18の下方に設けられた送信用レンズ17と、送信用レンズ17で集光された赤外線を反射して相手通信機10へ導くために2葉双曲面の他方の双曲面の外面が上方を向くようにして送信部4の最下部に設けられた上方凸状送信用反射ミラー2bとから構成される。

【0028】上記の構成の光通信装置1において、受信用反射ミラー2aと送信用反射ミラー2bとの回転対称軸は同軸上に配置され、さらに受信用レンズ13の中心は送信用反射ミラー2bの焦点の位置に、また送信用レンズ17の中心は受信用反射ミラー2aの焦点の位置に配置されている。受信用反射ミラー2a、2bで反射された光は、必ずレンズ13、17に集光されているので、多方位からの受光も、多方位への発光も可能となる。さらに、CCDエリアセンサー14と受信用レンズ13との間の距離と液晶シャッター18と送信用レンズ17との間の距離は、等しく設定されている。ここで、図2に示すように、前記回転対称軸（光軸）に平行で、光軸受信用反射ミラー2aからCCDエリアセンサー14へ方向をAとし、前記回転対称軸に平行で、送信用反射ミラー2bから光源19へ方向をBとする。

【0029】次に、受信部と送信部の相手通信機10に対する送受信動作について説明する。まず、図3は、CCDエリアセンサーの受光強度分布を示す説明図であり、図4は、液晶シャッター18のシャッター位置を示す説明図である。図3及び図4において、光軸方向をZ軸とし、それに垂直な平面をxy平面とする。そして、図中A、Bは図2のA、B方向を示す。

【0030】図3に、相手通信機10が送信した赤外線を受信用反射ミラー2aで反射し、受信用レンズ13で集光して得たCCDエリアセンサー14上の受光強度分布を示す。受光する赤外線は、xy平面上で最大の受光強度となる点 $P_i(x_i, y_i)$ を中心にして幅を有した強度分布となる。受信部3は、例えばこの強度分布において所定のしきい値以上の強度で受光した領域を受光

領域とする。平面上の最大受光強度点 $P_i(x_i, y_i)$ は、相手通信機10の位置と1対1には対応していないので、受光強度分布の形状から、送信されてきた赤外線が受信用反射ミラー2aのどの部分で反射されたかを計算し、点 P_i と計算された反射点とから相手通信機10の赤外線出射方向を求める。さらに、相手通信機10の赤外線発光強度を予めデータとして保持しておき、点 $P_i(x_i, y_i)$ における受光強度から、相手通信機10の赤外線出射位置からの距離を求める。これにより、受信部3は相手通信機10の赤外線出射位置を算出することができる。

【0031】そして、図4に示すように、受信部3で求めた相手通信機10の赤外線出射位置に基づいて、送信部4の液晶シャッター18におけるxy平面上の点 $P_o(x_o, y_o)$ を選択して開くことにより、相手通信機10の赤外線出射位置と赤外線受光位置とがほぼ同一箇所にある場合に、相手通信機10へ正確に赤外線を送信することができる。送信部3には、液晶シャッター18のどの部分を開けばどの方向に赤外線が送信されるかというデータが予め格納されている。また、液晶シャッター18上の点 $P_o(x_o, y_o)$ を決定して双方高通信を行うに際して、相手通信機10のアドレスを相手通信機10の赤外線出射位置として光通信装置に格納しておけば、次回以降の同じ相手通信機10との通信において、このIPアドレスに従って送信方向を決定することができる。

【0032】なお、本実施の形態の光通信装置1は、光源19が送信部4の最上部に設けられるとともに、CCDエリアセンサー14が受信部3の最下部に設けられているため、両者が最も離れる構成となっており、光源19で生じた熱がCCDエリアセンサー14に伝わりにくく、CCDエリアセンサー14に悪影響を及ぼすことを極力防止することができる。また、受信用反射ミラー2aの回転対称軸と、送信用反射ミラー2bの回転対称軸とが同軸上にあるとともに、受信用反射ミラー2aと送信用反射ミラー2bとが近接して2葉双局面をなしているため、送信部4と受信部3とが互いに相手の赤外線光路に対して死角を作らず、通信の妨害を防ぐことができる。

【0033】また、光通信装置を、図5に示すような多方位送受信装置21、31のように構成することもできる。多方位送受信装置21は、送信部24を多方位送受信装置1の送信部4と同一の構成とし、受信部23の最下部から、受信用反射ミラー、受信用レンズ、CCDエリアセンサーの順に配置したものである。多方位送受信装置31は、送信部34を最下部から、送信用反射ミラー、送信用レンズ、液晶シャッター、光源部の順に配置し、受信部33を多方位送受信装置21の受信部23と同一の構成としたものである。これらの光通信装置の構成によっても、多方位送受信装置1と同様の光通信を行

うことができる。

【0034】次に、上記の光通信装置1を用いた光通信の手順について図6のフローチャートを用いて説明する。光通信を行うに先立って、光通信装置1は、その受信部3が相手通信機10からの赤外線を受信することができるように、相手通信機10に対する相対位置が粗調整されているものとする。

【0035】S1で光通信装置が受信待機状態にあり、S2で相手局としての相手通信機10から呼び出しの赤外線送信があると、S3で光通信装置1はその相手通信機10との交信コードを保有しているか否かを、すなわち直ちに交信可能か否かを判断する。交信コードを保有していれば、相手通信機のアドレスを保有しているので、S5でこれら呼び出して方位コードとして用い、S6で送信方位を設定する。S3で交信コードを保有していなければ、この相手通信機とは初めての交信であるので、CCDエリアセンサ14上の最大受光強度位置、受光強度分布、および受光強度を測定して相手通信機10の位置を検知する。相手通信機10の位置を検知すると、S6で送信方位の設定を行い、液晶シャッター18上の適切な位置のシャッターを開く。そして、S7でデータを送受信を行い、S8で相手局のアドレスを方位コードとして格納する。これが終了すると、S1に戻って再び受信待機状態となる。

【0036】＜第2実施形態＞図7は、本発明に係る光通信装置の第2実施形態を示す外観図である。図8は第2実施形態である光通信装置の構成図であり、(a)は断面図、(b)は側面図である。光通信装置(送受信装置)41は、第1受光部42、第2受光部43、送信部44、および制御装置45から構成され、PC(パーソナルコンピュータ)6に接続されている。第1受光部42は、光通信装置41の台座上に設けられる水平面内で回転可能な円柱上の回転体51であり、その側面の同一の高さにフォトリソダイオードなどの複数の受光素子52が側面を取り巻くように取り付けられている。これらの受光素子52は広指向性のセンサーである。この第1受光部42は、相手通信機から送信された赤外線が水平面上でどの方位角の方向から到達するかを、赤外線を受光することによって大まかに検知するものである。

【0037】第2受光部43は、第1受光部42の上方に設けられた載頭円錐形状の受光部であり、その円錐面の同一の高さにフォトリソダイオードなどの複数の受光素子54が円錐面を取り巻くように取り付けられている。これらの受光素子54は狭指向性のセンサーである。この第2受光部43は載頭円錐53の真側の軸を中心として、第1受光部42の上方の全天方位にわたって首振り可能となっている。第1受光部42で検知した水平方向に対して仰角方向に移動させることにより、最大受光位置を探し、相手通信機からの赤外線送信方向を正確に検知する。送信部44は、図2左図に示すように、第2受光部

43の載頭円錐53の中心軸上に配置されており、赤外LEDなどの発光源55およびコリメートレンズ56が設けられている。制御装置45は、外部のPC6から指令が与えられることにより、第1受光部42および第2受光部43の回転軸を所定の位置にモータなどで駆動するための制御を行う。なお、制御装置45を省略し、組みなどの移動部材を設けて手動で第1受光部42および第2受光部43を移動させるようにしてもよい。

【0038】上記の構成の光通信装置41による通信方向の調整は、まず図2左図に示すように、位置合わせの粗調整として第1受光部42を回転させ、例えば紙面右側から送信されてくる赤外線を受光し検知して、水平面内における方位角調整を行う。次いで、位置合わせの微調整として同図右図に示すように、第2受光部43を第1受光部42で求めた方位角に向けておき、鉛直方向に首振りを行って仰角調整を行い、最大受光位置を求める。この最大受光位置が相手通信機の発光源の方向であり、同時に相手通信機への送信が最も効率よく行われる方向でもある。従って、送信部44については改めて位置合わせを行う必要がない。

【0039】上記の粗調整および微調整の位置合わせについて説明する。図9(a)に示すように、第2受光部43の受光素子54は載頭円錐面上に設けられているため、受光素子54全てが送信されてきた赤外線にして受光面が直交するとはなく、直交方向からある角度だけ傾斜している。

【0040】今、左右対称に配置された2つの受光素子54R、54Lについて考える。受光素子54Rの受光面が直交面から $-\theta_1$ の角度だけ傾斜し、受光素子54Lの受光面が直交面から $+\theta_2$ の角度だけ傾斜しているものとする($0^\circ < \theta_1 < \theta_2 < 90^\circ$)。このとき、受光素子54Rと受光素子54Lとの受光強度が等しく、かつその強度が最も大きくなるように第2受光部43を移動させたときに、送信赤線の中心軸が載頭円錐53の中心軸と一致し、最大受光位置となる。このときは当然 $\theta_1 = \theta_2$ となるが、調整完了直前の微調整過程において $\theta_1 \neq \theta_2$ のとき、受光素子54R、54Lの単位面積当たりの受光強度はそれぞれおよそ $P \cos \theta_1$ 、 $P \cos \theta_2$ (Pは直交面における単位面積当たりの受光強度)であるから、両者の受光量差を強調することができる。従って、最後の微調整を正確に行うことができる。第1受光部42においても同様の原理である。また、本実施形態においては、受光素子を取り付ける面を赤外線送信方向に対する直交面から後方に傾斜させたが、これに限ることなく図9(b)に示すように、直交面の前方に傾斜させてもよい。この場合も同様の効果を得ることができる。

【0041】また、第1受光部42および第2受光部43にそれらが向いている方位を検知するポテンショメータ・エンコーダなどの受光部方位検知部を設けておき、

図10に示すように、光通信装置に設けた表示装置、または外部のPCやプリンタなどの機器に設けた表示装置に、受光部方位検知部で検知した光通信装置の送受信位置と相手通信機との相対位置を検知した結果を表示するようにすれば、位置合わせ効率が向上する。同図(a)は調整前の様子であり、表示画面の中央を最大受光位置、すなわち送信部の位置とし、通信可能範囲61および相手通信機62の位置を表示している。なお、相手通信機の位置62は、相手通信機からの赤外線少なくとも一部が光通信装置に届くような範囲に入ってから表示される。横軸は水平方向の方位角63、縦軸は仰角64を表す。この表示画面を見ながら、第1受光部42および第2受光部43の角度調整63、64を行い、同図(b)に示すように、相手通信機の表示が通信可能範囲の中心に一致するようにする。また、図示していないが、その調整過程において光通信装置の受光強度を表示するようにすれば、いっそう調整効率が高まる。

【0042】次に、調整過程を図11に示すフローチャートに従って説明する。ここでは、予め相手通信機が発信する赤外線少なくとも一部が光通信装置に届く状態になっているものとする。S11で光通信装置41が受信待ち状態にあり、S12で相手局(相手通信機)から呼び出しがあると、S13で第1受光部42による方位角調整を行い、S14で第2受光部43による仰角調整を行う。S15でさらに第2受光部43による仰角の微調整を行い、S16で最大受光位置が求まって受信準備が完了すると送信可能になる。S17でデータ通信を行い、S18で相手局のIPアドレスとそのときの方位コードを対応付けて記録して終了する。以上の処理に伴い、S12では表示装置に相手局の位置を表示し、S13～S15では調整状況・方位・仰角を表示し、S16では相手局のアドレスおよび送受信の際の方位コードを表示する。

【0043】次に、上述の処理にて記憶した相手通信機のアドレスを用いて調整を行う処理を図12のフローチャートで説明する。S21で相手局が受信待ち状態にあり、S22で相手通信機から呼び出しがあると、光通信装置41は記憶しているアドレスに従って位置コードを読み出す。S23で第1受光部42による方位角調整を行い、S24で第2受光部43による仰角調整を行う。S25でさらに第2受光部43による仰角の微調整を行い、S26で受信の準備が完了すると送信可能となる。S27でデータの送受信を行い、S28で相手局のアドレスとそのときの位置コードを確認して記録し、処理を終了する。以上の処理に伴い、S22では表示装置に相手局の位置を表示し、S23～S25では調整状況・方位・仰角を表示し、S26では相手局のアドレスおよび送受信の際の方位コードを表示する。

【0044】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、多方位受信手

段は位置を変えることなく多方位からの赤外線を受信し、その受信方向に基づいて、多方位送信手段が位置を変えることなく多方位のうち所定方向に向けて赤外線を送信する。従って、この送信方向を受信方向に等しくすることにより、相手通信機との間における双方向光通信の通信方向を容易に決定することができる。また、多方位受信手段および多方位送信手段とはともに位置が固定されたままであるので、長期間の使用による機械的疲労がなく、信頼性の高い光通信装置となる。

【0045】請求項2及び4の発明によれば、2葉双曲面のうち1方の双曲面の形状を有するアンテナとしての反射ミラーと、2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し中心が他方の双曲面の焦点に配されたレンズとを有しているため、反射ミラーで反射された赤外線信号をレンズを通して受光部で受信することができる。そのため、相手通信機が送信した赤外線が双曲面上のどこかに到達すればよく、多方位の受信を容易に行うことが可能となる。

【0046】請求項3及び4の発明によれば、2葉双曲面のうち1方の双曲面の形状を有する送信用反射ミラーと、前記2葉双曲面のうち他方の双曲面の形状を有し中心が他方の双曲面の焦点に配された送信用レンズと、該送信用レンズに向けて面上の所定位置の光を選択的に通過させるシャッターと、該シャッターに向けて発光する光源部とを備えているので、受信手段で求めた相手送信機の位置からその位置に対応するシャッターを開いて、そこから出射した光を反射ミラーによって、目的の相手送信機へ容易に送信できる。

【0047】請求項4の発明によれば、相手通信機が発信した赤外線の受光部における受光位置は、相手通信機の発信位置と1対1に対応しているため、受光位置から相手送信機の発信位置を容易に検知することが可能となる。そして、その検知結果に基づいて多方位送信手段の送信方向を決定することにより、相手送信機との双方向の光通信が行える。

【0048】請求項5の発明によれば、光通信装置の2つの反射ミラーの回転対称軸を同軸上に配置することで、回転対称軸に垂直な平面座標上で同一点からの送受信となり、多方位送信手段と多方位手段が互いに相手の通信を妨害する(送信光路上または受信光路上に死角ができる)ことがないので、的確に相手通信機と多方位の双方向通信を行うことが可能となる。

【0049】請求項6の発明によれば、2つの反射ミラーの回転対称軸が同軸上にあって、さらに2つの反射ミラーを近接する位置に配置することで、2つの反射ミラーのそれぞれに対する相手送信機の位置関係がほぼ同じとなって送信光路と受信光路とが接近するため、相手通信機の送受信アンテナに対して死角ができにくい。

【0050】請求項7の発明によれば、2つの反射ミラーの回転対称軸が同軸上にあって、2つの反射ミラーを

近接する配置の光通信装置において、同軸を略鉛直方向に向けて上部側に多方位送信手段を、下部側に多方位受信手段を互いに隣接するように設ける。そして、多方位送信手段の最下部に反射ミラーを双曲面の外面向上向きになるよう配置するとともに、多方位受信手段の最上部に反射ミラーを双曲面の外面向下向きになるよう配置する。これにより、多方位送信手段の送信発光面と、多方位受信手段のCCD受光部とが最も離れる構成となり、送信発光面で発生する熱がCCD受光部に伝わりにくくなり、CCD受光部の動作異常を防止することが可能となる。

【0051】請求項8の発明によれば、多方位送信手段と多方位受信手段との相対位置が固定されて設置される場合、多方位受信手段の受光部における最大受光位置の空間座標、受光強度および受光強度分布を、多方位送信手段のシャッタ位置を開く空間座標に対応させ、かつ相手通信機の送信アドレスに対応させるので、光通信装置の送信条件を容易に設定することが可能となる。

【0052】請求項9の発明によれば、第1受光部によって、相手通信機から送信された赤外線水平方向の送信方位を検知することにより、まず相手通信機の大まかな方位を知ることができる。続いて第2受光部によって、仰角方向の送信方位を検知することにより、赤外線通信の最大受光方向、すなわち相手通信機の正確な方向を検定することができる。そして、検知された最大受光方向に向けて送信部が赤外線を送信するので、最適な送受信方位の設定が行われ、良好な赤外線双方向通信を可能とする。くする効果があるので、位置合わせが容易になる。

【0053】請求項10の発明によれば、少なくとも2個の受光素子を使用して両者の受光量の差から相手通信機の方向を推定することができる。特に2個の受光素子の受光面が赤外線の最大受光方向に対し 90° から 90° までの間の傾斜角 θ を持つようにすると、一方の受光素子と他方の受光素子との傾斜角が異なるときに最大の受光量の $\cos\theta$ の成分は両者の受光量の差を大きくする効果があるので、位置合わせが容易となる。

【0054】請求項11の発明によれば、第1受光部により相手送信機に対する水平面内での方位角を検出し、第2受光部により相手通信機に対する仰角を求めることにより、全天方位の信号を受信し、受信した方位に送信することが可能となる。

【0055】請求項12の発明によれば、第1受光部の受光素子が広指向性センサーであるので、赤外線受光の粗調整を迅速に行うことができる。また第2受光部の受光素子が狭指向性センサーであるので、赤外線受光の微調整を高精度に行うことができる。

【0056】請求項13の発明によれば、第2受光部の鏡頭円錐の中心軸上に、中心軸に沿って赤外線を送信する送信部が設けられているので、第1受光部および第2

受光部を用いて検知した相手通信機の方角に向けて、本機側から送信光を的確に送信することが可能となる。

【0057】請求項14の発明によれば、第1受光部および第2受光部の移動量を検知するポテンシオメータ・エンコーダーなどの受光部方位検知部を取り付けることで、本光通信装置と相手通信機との相対位置を数値化することが可能となる。

【0058】請求項15の発明によれば、方位調整をより解り易く正確にする上で、相手の方位と受信した信号の強度を表示することでより簡単に方位調整を行うことが可能となる。

【0059】請求項16の発明によれば、方位調整をより解り易く正確にする上で、相手通信機との相対位置を表示することでより方位差が明確になり図を見ながら簡単に方位調整を行うことが可能となる。

【0060】請求項17の発明によれば、方位調整をより解り易く正確にする上で、相手通信機からの赤外線受信信号の強度を円等を用いて図示することで、通信可能範囲が明確になり図を見ながらその円の中に入る様に調整を行うことが可能となる。

【0061】請求項18の発明によれば、第1受光部や第2受光部、場合によっては送信部の方位回転部に摘みやモータの位置決め手段を取付することで、本光通信装置を相手通信機の方角へ設定することが可能となる。

【0062】請求項19の発明によれば、相手通信機の例えばIPアドレスと相手通信機と交信したところの位置コードとを対応させて記録しておくことにより、送受信方向を自動で位置決めすることができるので、位置決めが極めて迅速かつ容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光通信装置の第1実施形態を示す概略構成図である。

【図2】第1実施形態である光通信装置を示す構成図である。

【図3】CCDエリアセンサーの受光強度分布を示す説明図である。

【図4】液晶シャッター18のシャッタ位置を示す説明図である。

【図5】第1実施形態である光通信装置の他の例を示す構成図である。

【図6】第1実施形態である光通信装置を用いた光通信の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係る光通信装置の第2実施形態を示す外観図である。

【図8】第2実施形態である光通信装置の構成図である。

【図9】第2受光部の受光阻止の取付角と相手通信機の発光源の方角検出を示す説明図である。

【図10】表示装置の表示内容を示す説明図である。

【図11】相手通信機の発光源の方角調整を示すフロー

チャートである。

【図12】IPアドレスを用いた相手通信機の発光源の方向調整を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 光通信装置（多方位送受信装置）
- 2 反射ミラー
- 3 受信部
- 4 送信部

* 5 通信機制御部

6 PC

7 プリンター

10 相手通信機

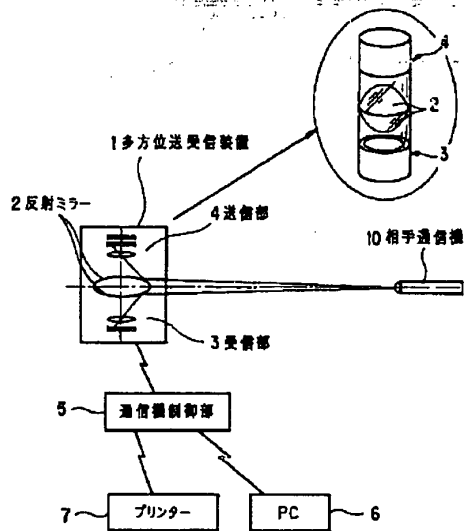
13, 17 レンズ

14 CCDエリアセンサー

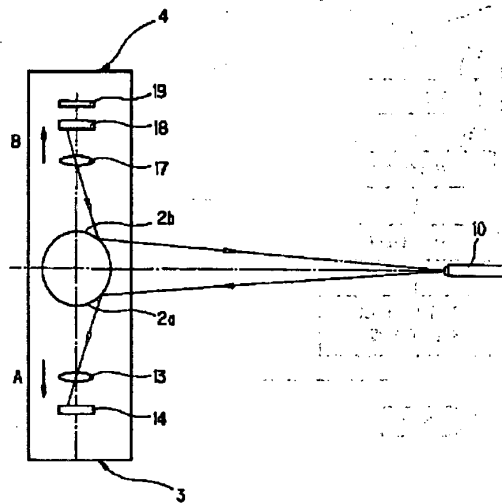
18 液晶シャッター

* 19 光源

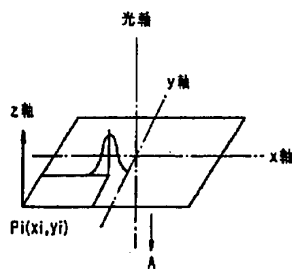
【図1】



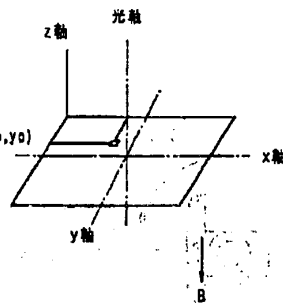
【図2】



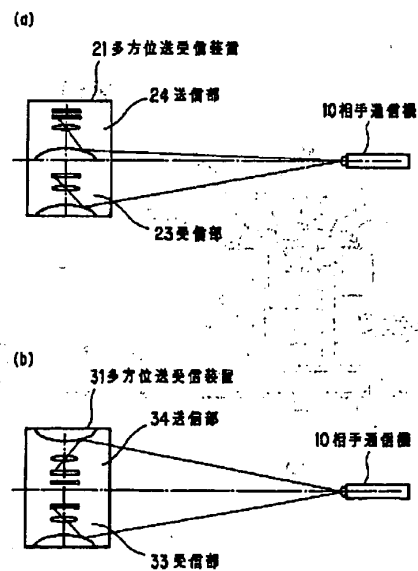
【図3】



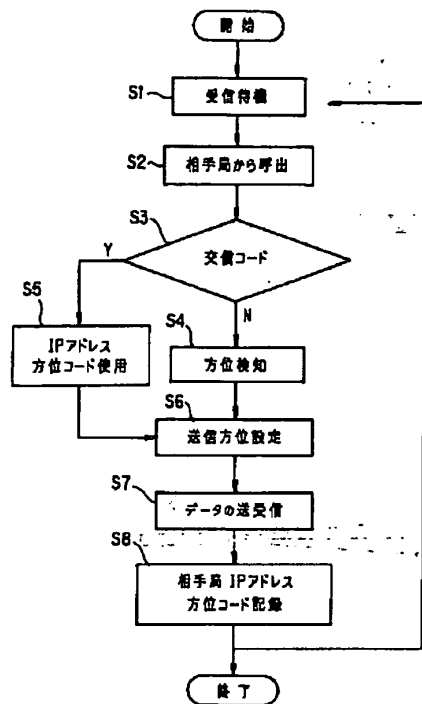
【図4】



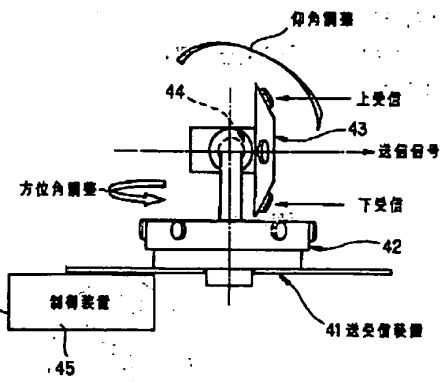
【図5】



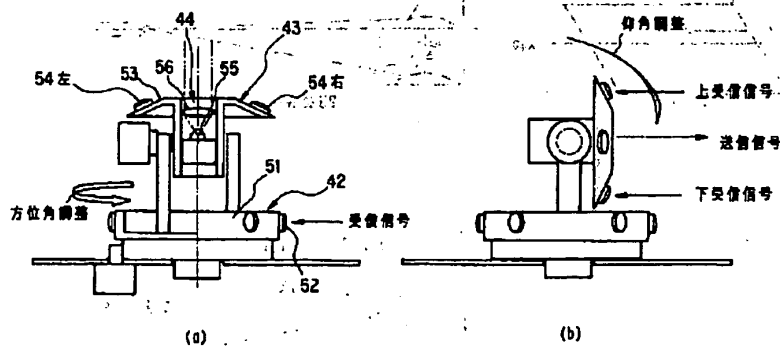
【図6】



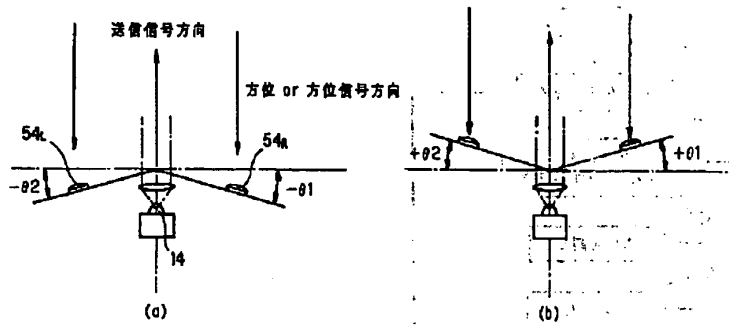
【図7】



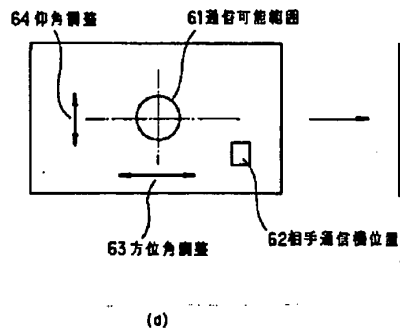
【図8】



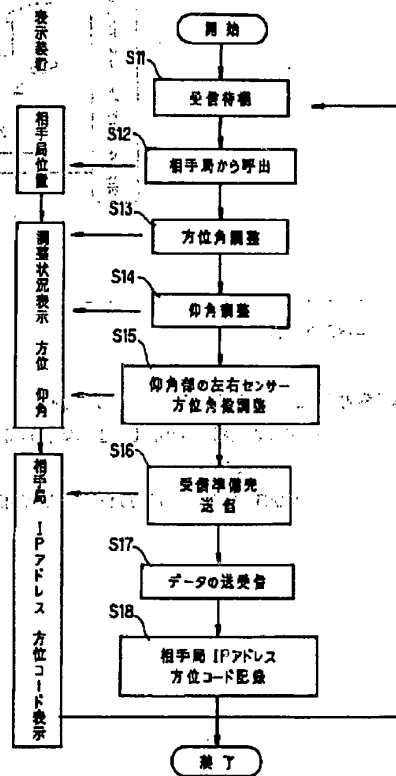
【図9】



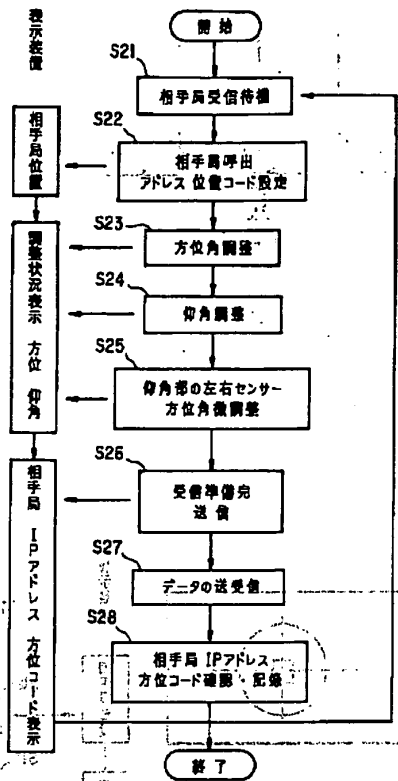
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA22 TA01 TA03 TA06
 5K002 AA05 AA07 BA21 DA05 FA04
 GA01 GA07
 9A001 BB04 CZ05 JJ12 JJ35 KK42

1. The first part of the report is a summary of the work done during the period.

2. The second part is a detailed account of the work done during the period.

3. The third part is a summary of the work done during the period.

4. The fourth part is a summary of the work done during the period.

5. The fifth part is a summary of the work done during the period.

6. The sixth part is a summary of the work done during the period.

7. The seventh part is a summary of the work done during the period.

8. The eighth part is a summary of the work done during the period.

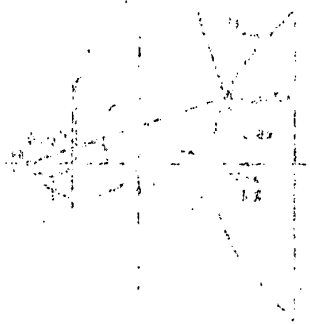
9. The ninth part is a summary of the work done during the period.

10. The tenth part is a summary of the work done during the period.

11. The eleventh part is a summary of the work done during the period.

12. The twelfth part is a summary of the work done during the period.

13. The thirteenth part is a summary of the work done during the period.



14. The fourteenth part is a summary of the work done during the period.

15. The fifteenth part is a summary of the work done during the period.

16. The sixteenth part is a summary of the work done during the period.

17. The seventeenth part is a summary of the work done during the period.

18. The eighteenth part is a summary of the work done during the period.

19. The nineteenth part is a summary of the work done during the period.

20. The twentieth part is a summary of the work done during the period.

21. The twenty-first part is a summary of the work done during the period.

22. The twenty-second part is a summary of the work done during the period.

23. The twenty-third part is a summary of the work done during the period.

24. The twenty-fourth part is a summary of the work done during the period.

25. The twenty-fifth part is a summary of the work done during the period.

26. The twenty-sixth part is a summary of the work done during the period.

27. The twenty-seventh part is a summary of the work done during the period.

28. The twenty-eighth part is a summary of the work done during the period.

29. The twenty-ninth part is a summary of the work done during the period.

30. The thirtieth part is a summary of the work done during the period.

31. The thirty-first part is a summary of the work done during the period.

32. The thirty-second part is a summary of the work done during the period.

33. The thirty-third part is a summary of the work done during the period.

34. The thirty-fourth part is a summary of the work done during the period.

35. The thirty-fifth part is a summary of the work done during the period.

36. The thirty-sixth part is a summary of the work done during the period.

37. The thirty-seventh part is a summary of the work done during the period.

38. The thirty-eighth part is a summary of the work done during the period.

39. The thirty-ninth part is a summary of the work done during the period.

40. The fortieth part is a summary of the work done during the period.

41. The forty-first part is a summary of the work done during the period.

42. The forty-second part is a summary of the work done during the period.

43. The forty-third part is a summary of the work done during the period.

44. The forty-fourth part is a summary of the work done during the period.

45. The forty-fifth part is a summary of the work done during the period.

46. The forty-sixth part is a summary of the work done during the period.

47. The forty-seventh part is a summary of the work done during the period.

48. The forty-eighth part is a summary of the work done during the period.

49. The forty-ninth part is a summary of the work done during the period.

50. The fiftieth part is a summary of the work done during the period.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)